

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-177524

(43)Date of publication of application : 02.07.1999

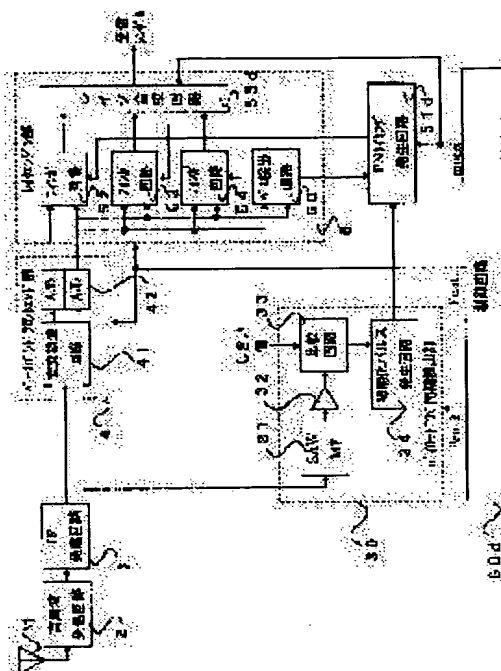
(51)Int.Cl. H04J 13/00
H04B 1/40(21)Application number : 09-342500 (71)Applicant : HITACHI LTD
HITACHI MEDIA
ELECTRONICS CO LTD(22)Date of filing : 12.12.1997 (72)Inventor : SUDO SHIGEYUKI
HIKINO OSAMU
SHIBA TAKASHI

(54) MOBILE TERMINAL EQUIPMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To extend the service time by reducing power of the mobile communication terminal equipment in an intermittent reception.

SOLUTION: The mobile communication terminal equipment adopting the CDMA system is provided with a SAW matched filter 31 that conducts partial correlation arithmetic operation with a pilot PN code at an intermediate frequency band and outputs an initializing pulse in matching with production of a correlation peak for a pause period at intermittent reception, and a PN timing generating circuit 51d is initialized by the initializing pulse to store pilot PN synchronization. As a result, power supply of a base band front end section 4 is interrupted, the operation of a rake engine section 5 is stopped to reduce the current consumption for a pause period.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

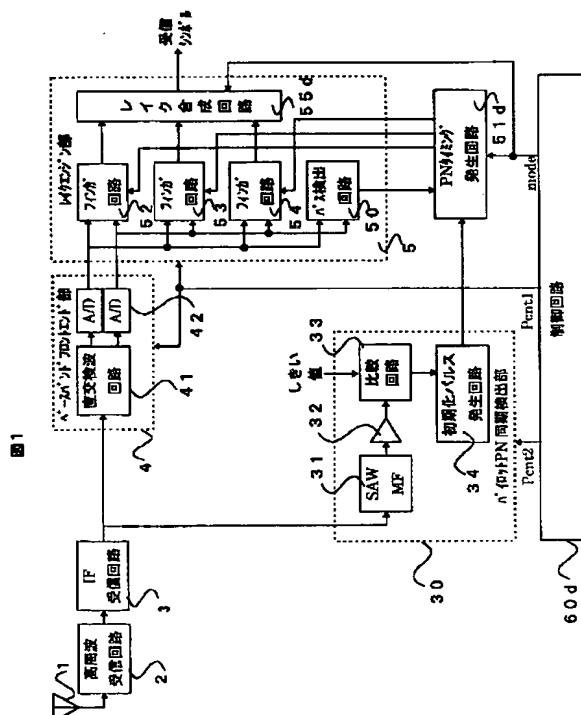
Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(43)公開日 平成11年(1999)7月2日

審査請求 未請求 請求項の数3 O.L (全 9 頁)

最終頁に続く

【解決手段】CDMA方式の移動通信端末において、中間周波数帯域でパイロットPN符号との部分相関演算を行なうSAWマッチドフィルタ31を備え、間欠受信時の休止期間には、相関ピークの発生に合せた初期化パルスを出力し、前記初期化パルスでPNタイミング発生回路51dを初期化してパイロットPN同期を保持する。この結果、ベースバンドフロントエンド部4の電源を切断、レイクエンジン部5の動作を停止させて、休止期間の消費電流を低減する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 スペクトラム拡散された基地局からの信号を逆拡散して復調するため、拡散チップレート帯域の信号に検波し、前記検波信号をアナログ／デジタル変換し、デジタルデータ形式の拡散信号に対して受信側で作成した拡散符号との相関演算を実施し、前記相関演算結果に基づき拡散符号同期を捕捉及び保持する機能を備えた移動通信端末において、中間周波数帯域において、拡散符号の所定の部分系列をタップ係数とするマッチドフィルタ手段と、前記マッチドフィルタの出力として現れる相関のピークをしきい値と比較して検出する比較手段と、前記比較手段の検出結果をトリガ信号として初期化パルスが発生する初期化パルス発生手段と前記初期器化パルスで初期化を行い、受信側で作成する拡散符号の位相情報を発生する拡散符号タイミング発生手段と、間欠受信動作の休止期間においては、前記検波あるいはアナログ／デジタル変換あるいは、デジタルデータ形式の相関演算の少なくとも一つを休止させ、休止期間を解除する際に前記拡散符号タイミング発生手段の出力する位相情報を初期値として逆拡散動作を開始させる制御手段を備えたことを特徴とする移動通信端末。

【請求項 2】 逆拡散部を複数有し、複数の逆拡散出力を合成するレイク受信手段をさらに備え、その内部手段として、休止期間を解除する際には、一旦合成機能を停止し、一定期間は前記逆拡散符号タイミング発生手段の位相情報に基づく前記逆拡散出力を選択して出力するレイク合成手段を備え、前記制御手段は前記休止期間の解除を指示する信号を前記レイク合成手段に出力することを特徴とする請求項 1 記載の移動通信端末。

【請求項 3】 前記マッチドフィルタ手段は弾性表面波フィルタ及び、前記弾性表面波フィルタの出力を増幅するバッファアンプにより構成することを特徴とする請求項 1 または 2 記載の移動通信端末。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は移動端末装置に関し、特に CDMA (Code Division Multiple Access : 符号分割多重) 方式のデジタルセルラー電話システムの移動端末装置に適用して好適なものである。

【0002】

【従来の技術】 CDMA 方式の移動端末においては、基地局からの信号を受信する際、スペクトラム拡散された信号を逆拡散して元の信号を復調する。このため拡散符号であるパイロット PN (Pseudo Noise : 擬似雑音) 符号の位相を基地局側に一致させる同期処理が必要となる。

【0003】 この同期処理は、同期捕捉と同期保持の 2 段階に分けられる。一般に同期捕捉は相関演算に基づくもので、レプリカ PN 符号を拡散チップ単位にシフトさせつつ、受信信号との乗算を行ない、その積分値がしきい値以上となるかを判定する処理となる。レプリカ PN

符号と基地局側の PN 符号が同期していない場合、前記積分値にピークが発生しないので、レプリカ PN 符号の位相を換えて探索が継続される。上記の積分範囲は例えばデジタル位相変調の 1 シンボル区間であり、シンボルあたりの拡散チップ数がプロセスゲインとして得る値となる。代表的な CDMA 方式では、例えば 64 である。また、パイロット PN 符号の符号長は 2 の 15 乗で 32768 であり、この位相空間を探索するので、初期捕捉の高速化が要求される。一方、同期保持は拡散チップ同期を捕捉した後、チップ内位相での同期を維持する処理を指す。

【0004】 先ず、前記の各処理を移動端末装置の回路ブロックと関連付けて説明する。

【0005】 図 3 は従来の CDMA 方式の移動端末装置の受信部の構成を説明する図である。図 3 において、1 はアンテナ、2 は高周波受信回路、3 は中間周波受信回路、4 1 は直交検波回路、4 2 は A/D 変換部、5 0 は前記同期捕捉を担当するパス検出回路、5 1 は PN タイミング発生回路、5 2、5 3、5 4 は前記同期保持と、さらに逆拡散復調を担当するフィンガ回路、5 5 は複数のフィンガ回路の出力する復調シンボルを合成するレイク合成回路、7 はデスクランブルとデインタリーブ及び誤り訂正処理等を担当する FEC (Forward Error Correction) 復号部。8 は圧縮符号化された音声データを再生する音声復号部、9 は音声データを音響信号として出力する音声出力部、60 は受信部の各回路ブロックの動作を制御する制御回路である。本受信部は、レイク受信による受信 S/N の向上を図っている。

【0006】 レイク受信は、伝播遅延時間の異なる複数のマルチパス信号をパス毎に分離し、タイミングスキューを合せて合成する受信方式である。マルチパス信号の分離はパイロット PN 符号同期により行なう。即ち、前記フィンガ回路 5 2 ~ 5 4 においてそれぞれ位相の異なるパイロット PN 符号で、逆拡散復調を行なう。マルチパス信号を分離できる精度は拡散チップ長となる。

【0007】 さて、受信処理を順次説明する。アンテナ 1 で受信された基地局からの無線信号は、高周波受信回路 2 で増幅しダウコンパートされ、中間周波受信回路 3 で帯域制限により隣接チャネルと分離し AGC (自動利得調整) により受信信号を適正なレベルに増幅し、直交検波回路 4 1 へ入力される。直交検波回路 4 1 は図示しない中間周波数に固定した、直交する 2 つのローカルキャリアを用いて検波を行い I 信号及び Q 信号の複素ベースバンド信号を出力する。この 2 信号は拡散チップレートに帯域制限される。これを 2 チャネルの A/D 変換部 4 2 においてデジタルデータの形式に変換してパス検出回路 5 0 と複数のフィンガ回路 5 2 ~ 5 4 へ出力する。

【0008】 パス検出回路 5 0 では、レプリカ PN 符号の位相を換えながら、同期捕捉処理が行われる。マルチ

3

パスの遅延分散の状況により、幾つかのタイミング位相で相関ピークが検出されると、そのタイミング情報を P N タイミング発生回路 51 に通知する。

【0009】 P N タイミング発生回路 51 は、フィンガ回路 52 ～ 54 に対して捕捉したパスに同期するパイロット P N 符号の位相を通知する。

【0010】 各フィンガ回路 52 ～ 54 は、 P N タイミング発生回路 51 によって与えられたチップ位相を初期状態の中心として同期保持を行なう。例えば、与えたチップ位相を中心として前後 1/2 チップ間隔の位相差を有する 2 つのレプリカ P N 符号を用いて相関ピークを計算し、両者を比較することで位相追従制御を行なう。これは一般にはディレイ・ロックド・ループ (DLL) 制御と呼ばれる。各フィンガ回路 52 ～ 54 では同時に逆拡散復調を行い、復調出力シンボルをレイク合成回路 55 へ出力する。

【0011】 レイク合成回路 55 では、各フィンガ回路 52 ～ 54 の出力シンボルにそれぞれのシンボルの信頼度に比例した重み付け係数を乗算した後に、合成する。そして合成した結果の識別値を受信データとして F E C 復号部 7 へ出力する。

【0012】 以上のレイク受信処理はデジタルデータに対するデジタル信号処理で実施される。その実態はロジック回路及びプロセッサのミドルウェアとして実現する。その動作周波数の最大値は拡散チップレートの整数倍で、例えば 8 倍程度が必要である。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】 上記のような、移動端末装置の長時間利用を図りユーザに利便性を供するには、待ち受け受信時の消費電流を減らすことが重要である。例えば、従来の T D M A (Time Division Multiple) 方式のデジタルセルラー電話システムでは間欠受信が行われてきた。これは受信部の電源をタイマなどにより一定の休止時間の間、切断するものである。

【0014】 しかし、前記 C D M A 方式の移動端末装置に対して電源を切断した場合は、休止状態から受信状態になった時、再びパイロット P N 符号同期を捕捉し直す必要が生じる。このため復帰時間が大幅に増加する。これを回避するために、例えば待ち受け時には高周波受信回路 2 からレイク受信処理のパイロット P N 同期部分までを動作させ、レイク合成回路 55 以下、 F E C 復号部 7、音声復号部 8、音声出力部 9 への電源を切断することが考えられる。この場合でも、無線信号の受信の他、拡散チップレートの整数倍の高速 A/D 変換や高速デジタル信号処理が必要となり、低消費電力効果が十分でないといった問題が残る。

【0015】 本発明の課題は、 C D M A 方式の移動端末装置において、休止時間の消費電流の低減を図り、より長時間使用可能な移動端末装置を提供することにある。

【0016】

4

【課題を解決するための手段】 このため、前記高速 A/D 変換や高速デジタル信号処理を休止させるために、スペクトラム拡散された基地局からの信号を逆拡散して復調するため、拡散チップレート帯域の信号に検波し、前記検波信号をアナログ/デジタル変換し、デジタルデータ形式の拡散信号に対して受信側で作成した拡散符号との相関演算を実施し、前記相関演算結果に基づき拡散符号同期を捕捉及び保持する機能を備えた移動通信端末において、中間周波数帯域において、拡散符号の所定の部分系列をタップ係数とするマッチドフィルタ手段と、前記マッチドフィルタの出力として現れる相関のピークをしきい値と比較して検出する比較手段と、前記比較手段の検出結果をトリガ信号として初期化パルスを発生する初期化パルス発生手段と前記初期器化パルスで初期化を行い、受信側で作成する拡散符号の位相情報を発生する拡散符号タイミング発生手段と、間欠受信動作の休止期間においては、前記検波あるいはアナログ/デジタル変換あるいは、デジタルデータ形式の相関演算の少なくとも一つを休止させ、休止期間を解除する際に前記拡散符号タイミング発生手段の出力する位相情報を初期値として逆拡散動作を開始させる制御手段を備える。

【0017】 さらに、前記の休止動作を実施し、 C D M A 方式に対する有効なレイク受信に対応するため、逆拡散部を複数有し、複数の逆拡散出力を合成するレイク受信手段をさらに備え、その内部手段として、休止期間を解除する際には、一旦合成機能を停止し、一定期間は前記拡散符号タイミング発生手段の位相情報に基づく逆拡散出力を選択出力するレイク合成手段を備え、前記制御手段は前記休止期間の解除を指示する信号を前記レイク合成手段に出力することとした。

【0018】 また前記マッチドフィルタ手段を低消費電力化して実現するため、前記マッチドフィルタ手段は弾性表面波フィルタ及び、前記弾性表面波フィルタの出力を増幅するバッファアンプにより構成することとした。

【0019】

【発明の実施の形態】 以下、本発明の実施形態を図を用いて説明する。図 1 は本発明の移動局の受信部の構成を説明する図である。従来の移動端末装置の受信部の構成を説明する図 3 と同等の部位には同じ符号を付してある。新たに追加した回路として、30 は休止時に動作するパイロット P N 同期検出部、31 は弾性表面波デバイスで形成されたマッチドフィルタ (以下 S A W マッチドフィルタ : Surface Acoustic Wave Matched Filter)、32 は前記 S A W マッチドフィルタの出力を所定利得で増幅するバッファアンプ、33 は前記バッファアンプ 32 の出力が所定のしきい値を超えたことを検出する比較回路で、34 は前記比較回路の検出出力をトリガとして初期化パルスを発生する初期化パルス発生回路である。

【0020】 また、機能を変更した部分は、51 d が P

N タイミング発生回路、55d がレイク合成回路、60d が制御回路である。

【0021】さらに4は、直交検波回路41及びA/D変換部42をまとめたベースバンドフロントエンド部、5は、パス検出回路50、フィンガ回路52、53、54、レイク合成回路55dをまとめたレイクエンジン部とする。

【0022】本実施例の移動端末の特徴は休止状態に動作する低消費電力なパイロットPN同期検出部30を設けた点にある。その構成要素の一つであるSAWマッチドフィルタ31はタップ係数電極としてパイロットPN符号の部分系列を形成してあるものとする。ここで部分系列は、CDMAシステムの代表的な例として先のプロセスゲイン64のものであれば、64タップを並べる。パイロットPN符号のI信号用パターンが15次のM系列符号の最後に0を挿入したのであれば、例えば15個の「0」コードをタップ係数含み、総タップ数として64タップとなるように形成する。これはPN符号に上記0ランの出現率が最も低くなるためである。但しタップ間隔は、デバイス上を表面波が伝播する時間長が拡散チップレートとなるように配置する。

【0023】このときSAWマッチドフィルタ31は受動部品の空間相関器として動作する。タップ電極に形成したパターンとパイロットPN符号が一致すると、強い相関のピークが発生する。

【0024】ただし、SAWマッチドフィルタ31の減衰が大きいため、相関出力をバッファアンプ32で増幅して比較回路33へ出力する。この比較回路33において所定のしきい値と比較して、前記相関のピークの発生を検出すると初期化パルス発生回路34に対して通知する。初期化パルス発生回路34は、前記通知をトリガとして初期化パルスをPNタイミング発生回路51dに出力する。

【0025】したがって、休止状態中において、前記初期化パルス発生回路34は、理想的には、パイロットPN符号の1周期に一度の頻度で初期化パルスを出力する。但しトリガ入力に対して、後述する所定の遅延時間 τ の後、初期化パルスを出力するものとする。

【0026】ここで、間欠受信時の動作タイミングを図2を用いて説明する。代表的なCDMA方式において規定される、間欠受信モードは例えば次のようである。

【0027】パイロットPN符号の周期の3倍をスーパフレームとして、そのスーパフレームの整数倍の周期でページングと呼ばれる呼び出しメッセージをモニタする。このモニタ期間を含み前後に若干のガード時間を設けた、アクティブ状態とそれ以外の休止状態の2状態を遷移する。休止状態においては、理想的には比較回路33から、相関のピークがパイロットPN符号の1周期毎に検出される。初期化パルスも、相関のピークの発生に応じて所定遅延 τ の後出力される。フェージング変動や

雑音環境の変化等によってピークが検出できない場合も存在する。この時は当然初期化パルスは出力されない。図2に示した τ は、アクティブ時に通過する経路と、前記パイロットPN同期検出部30で検出したタイミングとの遅延時間差を調整するものである。アクティブ時において、フィンガ回路52～54に入力するデジタルデータ形式の拡散信号は、ベースバンドフロントエンド部4を経由するため遅延が発生する。相当量の遅延時間 τ を初期化パルスに与えることで休止状態からアクティブ状態に遷移したレイクエンジン部5の同期の連続性を確保するものである。

【0028】次にPNタイミング発生回路51dを説明する。図4はPNタイミング発生回路51dの内部構成を説明する図である。PNタイミング発生回路51dに対する図示された入力信号はパス検出回路50からのタイミング情報、初期化パルス発生回路34からの初期化パルス、制御回路60dから出力し、アクティブ状態か休止状態かを切り替える2値のmode信号(H:アクティブ状態、L:休止状態とする。)である。

【0029】図4において、510はパス検出結果解析部、511、512、513は各フィンガ回路52、53、54にパイロットPN符号の位相指標を与える位相メモリ、515は自走する拡散チップレートクロックでパイロットPN符号の1周期を計数し、前記初期化パルスで初期化されるチップレートカウンタ、514はmode信号が休止状態からアクティブ状態に遷移したときの前記チップレートカウンタの値からパイロットPN符号の位相指標を与えるオフセット補正回路である。516は前記オフセット補正回路514の出力と位相メモリ513の出力を切り替えて出力するデータセクタ、517は、データセクタ516に切り替え制御信号を与えるタイマである。

【0030】動作の詳細を説明する。パス検出結果解析部510はパス検出回路50の出力するタイミング情報を解析する。

【0031】そして、CDMAシステムで規定されている探索範囲内に捕捉した上位3パスを選び、フィンガ回路52、53、54における逆拡散同期に必要なパイロットPN符号の位相指標を位相メモリ511、512、513に出力する。

【0032】ここで、本実施例の場合、前記フィンガ回路52に対応する位相メモリを511、53に対応する位相メモリを512とする。位相メモリ513が接続するデータセクタ516の出力に対応するフィンガ回路は54とする。

【0033】タイマ517は前記mode信号が休止状態からアクティブ状態に遷移した時に起動し、所定の時間データセクタ516の出力として前記オフセット補正回路514の出力を選択するように切り替え制御信号を出力する。所定の経過時間後は位相メモリ513を選択す

10

20

30

40

50

るように切り替え制御信号出力する。タイマ 5 1 7 がオフセット補正回路 5 1 4 側を選択する時間は、例えばパス検出回路 5 0 が初期捕捉を行なう期待時間とする。

【0034】前記オフセット補正回路の補正值は、前記 SAW マッチドフィルタのタップ係数にパイロット PN 符号のどこの部分系列を選んだかで決定する。mode 信号がアクティブ状態に遷移した際のチップレートカウンタ 5 1 5 の値に部分系列の位置を加算して位相指標を推定する。

【0035】さて上記チップレートカウンタ 5 1 5 は、初期化パルスによって基地局側のパイロット PN 符号に同期する。したがって初期化パルスの消失間継続時間が、チップレートカウンタ 5 1 5 の自走クロックの周波数誤差によりチップ同期を外す以上継続する場合を除き、本 PN タイミング発生回路 5 1 d は、パイロット PN 符号同期を保持できる。

【0036】即ち、休止状態においては、高速 A/D 変換が必要な、ベースバンドフロントエンド部 4 1 の電源を切断し、相関演算等の高速デジタル信号が必要なレイクエンジン部 5 を停止することができる。この制御は制御回路 6 0 d が出力する Pcnt 1 によって行なう。

【0037】逆に、この休止期間動作が必要なパイロット PN 同期検出部 3 0 は低消費電力な受動デバイスである SAW マッチドフィルタで相関演算を実行するため、従来に比べ低消費電力化が可能である。そしてパイロット PN 同期検出部 3 0 は制御回路から供給される電源制御信号 Pcnt 2 によって電源をオン・オフ制御する。

【0038】さらにアクティブ状態に遷移した当初は、レイク合成回路 5 5 d は、休止期間保持していた同期位相にしたがうファインガ回路 5 4 の出力を選択するように動作する。

【0039】そのため制御回路 6 0 d の出力する mode 信号によって起動するタイマ 5 1 7 と同様のタイマ(図示せず)をレイク合成回路 5 5 d に設けるものとする。前記タイマ時間経過後、合成出力を選択するように動作する。

【0040】本実施例では、間欠受信時の呼び出しメッ

セージの結果、待ち受け受信を解除すると所定時間経過後通常のレイク受信を行なうため、CDMA 方式の移動端末に好適である。

【0041】

【発明の効果】以上説明したように、本発明により CDMA 方式の移動端末装置において、間欠受信の休止期間におけるパイロット PN 符号の同期を、低消費電力な SAW マッチドフィルタによる相関演算結果を利用して保持できるようにした。この結果休止期間においては、従来必要であった高速な A/D 変換処理や、高速なデジタル信号処理回路で実現していた相関演算を停止することが可能となり、間欠受信時における消費電流を削減できる効果があり、これによって移動端末装置の利用時間が延長できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の移動端末装置の受信部の構成を説明する図である。

【図 2】本発明の間欠受信時の動作を説明する図である。

【図 3】従来の移動端末装置の受信部の構成を説明する図である。

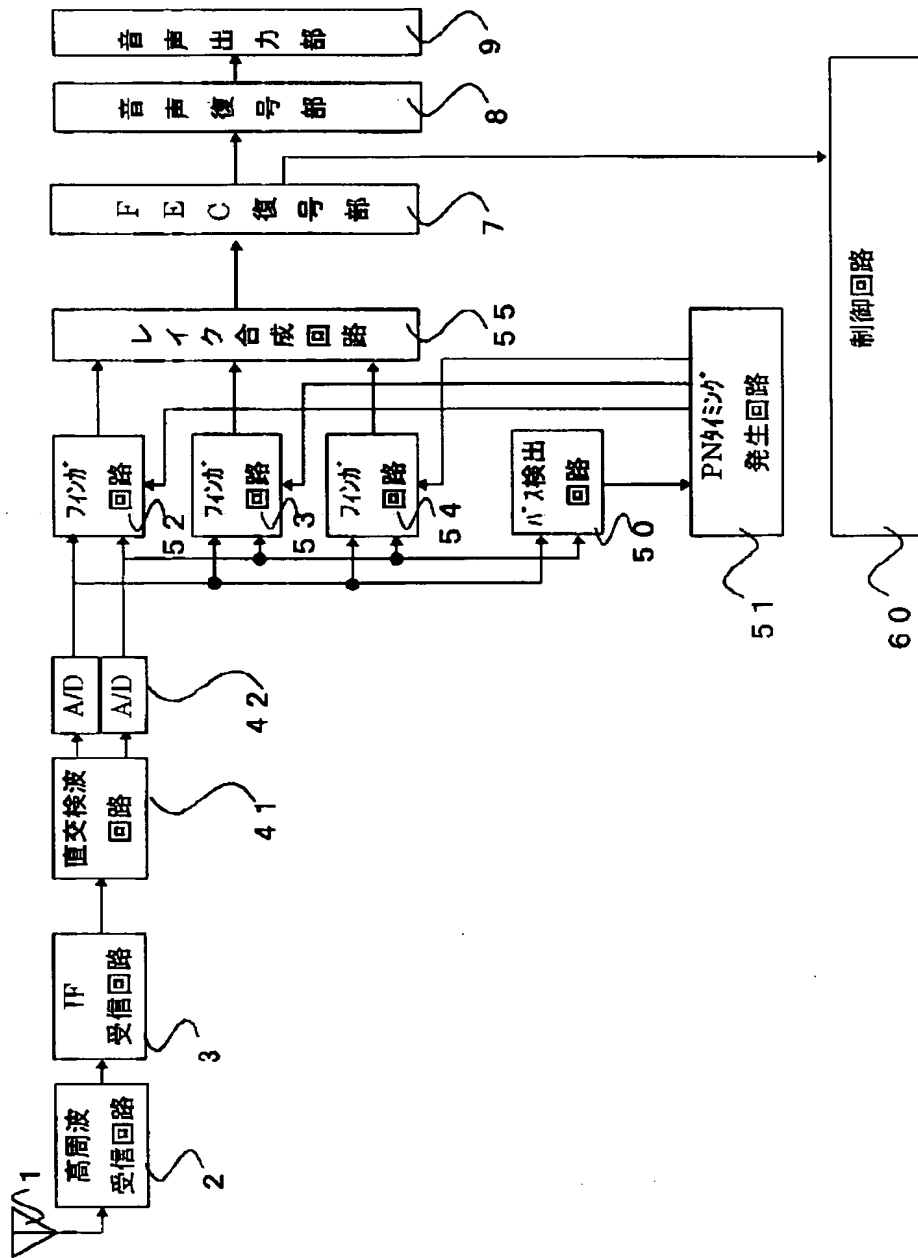
【図 4】本発明の移動通信端末における PN タイミング発生回路の内部構成を説明する図である。

【符号の説明】

1…アンテナ、2…高周波受信回路、3…中間周波受信回路、4…ベースバンドフロントエンド部、5…レイクエンジン部、7…FEC 復号部、8…音声復号部、9…音声出力部、30…パイロット PN 同期検出部、31…SAW マッチドフィルタ、32…バッファアンプ、33…比較回路、34…初期化パルス発生回路、41…直交検波回路、42…A/D 変換部、50…パス検出回路、51, 51 d…PN タイミング発生回路、52, 53, 54…フィンガ回路、55, 55 d…レイク合成回路、510…パス検出解析部、511, 512, 513…位相メモリ、514…オフセット補正回路、515…チップレートカウンタ、516…データセクタ、517…タイマ。

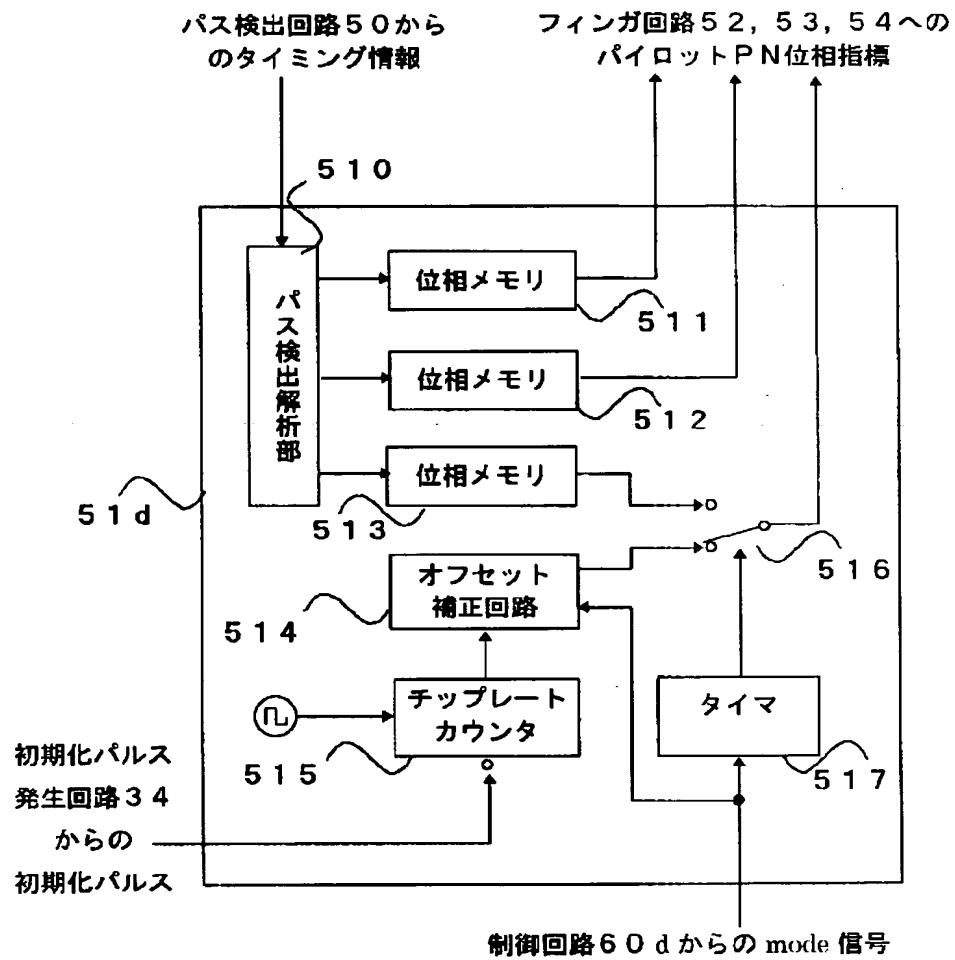
【図3】

図3



【図 4】

図 4



フロントページの続き

(72)発明者 比企野 治
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式
会社日立製作所マルチメディアシステム開
発本部内

(72)発明者 芝 隆司
岩手県水沢市真城字北野1番地株式会社日
立メディアエレクトロニクス内